

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 832.753

N° 1.262.381

Classification internationale : B 29 c — B 29 d

Moule en deux pièces pour le moulage d'ailes ou profilés en matière plastique stratifiée, renforcée, creuse.

Société dite : PARSONS CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 12 juillet 1960, à 14^h 45^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 17 avril 1961.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 21 de 1961.)

La présente invention concerne l'utilisation de moules en deux pièces ou complémentaires pour construire des objets de structure creux tels que des surfaces portantes ou ailes ou profilés à voiles de renforcement; et elle s'applique en particulier à un appareil à moule en deux pièces complémentaires qui comporte des mandrins ou noyaux internes dans le sens de l'envergure, et à des procédés de moulage de profilés en matière plastique stratifiée, renforcée par du tissu, à l'aide de ce moule.

Jusqu'à présent, on n'a pas utilisé des moules en deux pièces de façon générale pour mouler des ailes ou profilés. Au contraire, la matière de renforcement telle que du tissu de verre fibreux a été enduite et imprégnée à l'aide d'une résine plastique fluide, puis moulée contre une seule surface de moule (soit mâle, soit femelle) par un fluide sous pression, par exemple à partir d'un sac mis sous vide.

Pour mouler des enveloppes d'ailes à paroi mince présentant de minces voiles de renforcement suivant les normes de résistance et de poids uniformes des structures d'avions, il se pose un problème difficile qui n'a pas été résolu jusqu'à présent de façon satisfaisante. Toutes les épaisseurs de paroi et de voile doivent être réglées de façon minutieuse, ainsi que le rapport de la matière plastique à la matière de renforcement, et sa répartition dans et autour de la matière de renforcement.

La présente invention permet de résoudre ces problèmes. De plus, elle se propose de fournir :

Des moules comportant des moitiés de moule complémentaires et des mandrins internes qui s'ajustent d'eux-mêmes dans leur position à l'intérieur du moule pour fournir les épaisseurs voulues de l'enveloppe;

Des voiles transversaux de renforcement formés de façon précise;

Un moyen permettant l'utilisation de mandrins à mise en position automatique au cours du moulage de surfaces portantes ou ailes effilées;

Un procédé de moulage d'objets en matière plastique renforcée par des feuilles perméables d'une matière de renforcement, de façon à obtenir une répartition régulière de la matière plastique sur et autour de la matière, de manière que les mandrins pour les objets creux trouvent leur propre position sous les pressions de moulage; et de manière à pouvoir former des voiles transversaux de renforcement à l'intérieur de ces objets moulés.

La pratique antérieure du moulage d'ailes stratifiées à l'aide d'un tissu de verre fibreux et de résines plastiques fluides a nécessité le mouillage séparé par la matière plastique fluide de chaque feuille ou enveloppe de tissu de verre fibreux à mesure qu'il était placé dans le moule ou autour d'un mandrin. Toutefois, pour parvenir à des rapports importants acceptables du tissu à la résine, la masse de la résine ajoutée à celle du tissu rend difficile sinon impossible d'envelopper les mandrins à l'aide d'un tel tissu mouillé, de façon suffisamment étroite et serrée pour obtenir un alignement et un écartement parfaits des stratifiés du tissu. Egalement, il devient plus difficile de mettre préalablement en position ces mandrins enveloppés à l'état mouillé dans les moitiés de moule complémentaires et de les fixer en place; en particulier, lorsqu'on doit ajuster un grand nombre de mandrins triangulaires avec de faibles tolérances entre les moitiés de moule complémentaires.

Pour surmonter ces difficultés, et pour atteindre les buts mentionnés ainsi que d'autres qui ressortiront ci-après, la demanderesse fournit un appareil et un procédé qui seront décrits ci-après en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective éclatée de moitiés de moule complémentaires supérieure et inférieure, représentant certains des goujons utilisés avec ces dernières;

La figure 2 est une vue en perspective du jeu de mandrins utilisé dans les moitiés de moule de la figure 1;

La figure 3 est une coupe suivant la ligne 3-3

de la figure 1, représentant les moitiés de moule de la figure 1 avec le jeu de mandrins de la figure 2 mis en position;

La figure 4 est une coupe analogue à celle de la figure 3, et suivant la ligne 4-4 de la figure 1;

La figure 5 est une vue en perspective d'un mandrin présentant un moyen pour terminer les voiles près de l'extrémité de base de l'aile;

La figure 6 est une vue en perspective d'un mandrin type représenté à l'état enveloppé par un tissu de verre fibreux;

La figure 7 est le dessin développé à plat de l'enveloppement de tissu de verre fibreux représenté sur la figure 6;

La figure 8 est une vue en perspective de la moitié inférieure du moule sur laquelle sont déposées des couches de tissu de verre fibreux, et sur laquelle sont mis en place une série de mandrins enveloppés; et

La figure 9 est une vue en perspective d'une aile après le moulage, représentant une console moulée de fixation de base destinée à y être introduite.

En se référant maintenant aux dessins, on a prévu une moitié inférieure de moule désignée de façon générale par 11 et une moitié supérieure de moule désignée de façon générale par 12, formées en une matière appropriée quelconque telle que du bois dur stratifié, et dont la plate-forme est plus grande que l'aile à y mouler. La moitié inférieure de moule 11 comprend une surface de cavité concave 13 qui épouse le contour de la surface externe de l'aile à mouler sur un côté de sa corde; et la moitié supérieure 12 du moule présente une surface de cavité concave 14 pour épouser la forme de l'aile sur l'autre côté de sa corde. Les cavités 13 et 14 présentent des portions marginales planes 15 à l'extérieur et au voisinage de leurs bords qui correspondent aux bords menant et de fuite de l'aile. Les parties marginales correspondantes 15 des moules supérieur et inférieur sont parallèles l'une à l'autre et, lorsque les moitiés de moule sont réunies elles sont séparées l'une de l'autre d'une distance suffisante pour recevoir les bords de la matière à y mouler.

Comme représenté sur la figure 1, les surfaces 13, 14 de cavité concave s'effilent en direction d'un bord des moitiés supérieure et inférieure 11, 12 du moule pour former une aile plus petite à son extrémité qu'à sa base. La surface inférieure 13 de la cavité concave se termine à ce bord en une surface d'extrémité 16 du moule qui (pour former une extrémité d'aile à coupe droite) monte perpendiculairement à la surface inférieure 13 de la cavité concave. La forme de la surface d'extrémité 16 correspond à celle de la section d'extrémité de l'aile. Cette surface 16 est la surface interne d'un bloc d'extrémité de moule désigné

de façon générale par 17, qui est profilé le long du bord supérieur de façon à correspondre à une continuation dans le sens de l'extrémité de la surface supérieure 14 de la cavité concave. La partie d'extrémité de l'appareil de moulage est ainsi fermée, sauf en ce qui concerne des rainures 18 d'évacuation de la résine ménagées transversalement au bord supérieur du bloc d'extrémité 17 du moule.

Les moitiés inférieure et supérieure 11, 12 du moule présentent des bords massifs 19 utilisés pour aligner et serrer les moitiés de moule l'une avec l'autre et qui s'étendent au-delà des parties marginales planes 15 qui délimitent les surfaces de contour 13, 14 de la cavité. Les bords massifs 19 présentent une série d'alésages verticaux manchonnés 20 de façon à pouvoir agencer les moitiés de moule 11, 12 en alignement l'une avec l'autre, et à les maintenir ainsi à l'aide d'un goujon d'alignement 21 disposé dans chacun des jeux alignés d'alésages verticaux 20.

Lorsque les bords massifs 19 des moitiés supérieure et inférieure de moule sont serrées l'une contre l'autre, ils servent à établir la hauteur interne du moule entre les surfaces profilées 13, 14 de la cavité concave à la hauteur voulue pour déterminer l'épaisseur de l'aile.

On utilise de simples moyens de serrage, connus en pratique, pour appliquer une pression entre les moitiés 11, 12 du moule. A titre d'exemple d'un tel dispositif de serrage, les extrémités du goujon d'alignement 21 peuvent présenter un filetage, un écrou et une rondelle 22, 23, 24.

Au voisinage de l'extrémité de base de la surface inférieure 13 de la cavité, la moitié inférieure 11 du moule est équipée d'une auge 25 qui constitue un prolongement 26 dans le sens de la base de la moitié inférieure 11 du moule. La moitié supérieure 12 du moule présente une partie en surplomb 27 en direction de la base; et des alésages verticaux alignés 28 sont prévus par exemple entre l'auge 25 et le surplomb 27 immédiatement au voisinage des bords de base des surfaces 13, 14 de la cavité. Les alésages verticaux alignés 26 sont munis de goujons d'arrêt 29 construits et situés de façon que leur partie médiane vienne buter contre les extrémités de base des mandrins qu'on décrira ci-après.

A l'extérieur de l'auge 25 du prolongement inférieur 26 dans le sens de la base, la moitié inférieure 12 du moule est munie d'un bloc 30 de goujons de mise en position présentant une série de gradins à surface horizontale 31 le long de la surface supérieure, chacun d'eux présentant un alésage vertical 32 de goujon de mise en position. Les alésages 32 des goujons de mise en position reçoivent des goujons de mise en position 33 de la base de mandrin, qui peuvent être munis à leurs extrémités supérieures de goujons transversaux 34 de façon

à pouvoir facilement les tirer.

Le bloc d'extrémité 17 du moule est traversé par des alésages horizontaux 35 qui reçoivent chacun un goujon de mise en position 36 des extrémités de mandrin, qui peuvent présenter une construction identique à celle des goujons de mise en position 33 de la base du mandrin. La disposition des alésages 35 du bloc d'extrémité sera décrite ci-après.

Les mandrins qui constituent le jeu représenté sur la figure 2 peuvent être également conformés en bois dur stratifié. Ainsi qu'il ressort d'une comparaison de la figure 2 avec les figures 1 et 9, les mandrins prévus sont effilés et sont complémentaires les uns par rapport aux autres; et lorsqu'ils sont agencés à l'intérieur des moitiés 11 et 12 du moule, ils fournissent entre eux les espaces précis nécessaires pour la conformation de l'aile effilée désignée de façon générale par *a* sur la figure 9, de façon que ses surfaces supérieure et inférieure *b*, *c* respectivement, ses voiles verticales *d* et ses voiles de renforcement en diagonale *e* puissent être formés avec des tolérances précises. Les voiles *d* et *e* fournissent les vides voulus à l'intérieur de l'aile *a*; la forme et le volume des mandrins à décrire correspondent de façon générale à la forme et au volume de ces vides désirés.

Chacun des mandrins du jeu représenté sur la figure 2 présente un corps de mandrin désigné de façon générale en 37 qui s'étend du bloc d'extrémité 17 de moule sur une longueur au moins égale à toute la longueur de l'envergure de la cavité dans les moitiés 11, 12 du moule; et le corps peut être en fait légèrement plus long de façon à faire saillie à l'extrémité de base de la cavité pour venir buter contre la partie médiane du goujon d'arrêt vertical 29 prévu pour lui, comme représenté sur les figures 3 et 4. Chacun des corps du mandrin 37 présente un renforcement en acier longitudinal 38 comprenant une partie en saillie 39 de l'extrémité de base ayant au voisinage de son extrémité externe un alésage vertical 40 espacé de façon à pouvoir être aligné avec et au-dessus de l'alésage vertical correspondant 32 du goujon de mise en position ménagé dans le bloc 30 comme représenté sur les figures 3, 4 et 8. L'alésage 40 a un diamètre suffisamment supérieur à celui du goujon de mise en position 33 de la base et du mandrin qui y est ajusté, de façon à permettre au renforcement 38 de « flotter » verticalement sur ce dernier avec un certain degré de liberté.

Comme représenté sur la figure 2, les mandrins désignés de façon générale par 37 comprennent un mandrin 41 de bord menant et un mandrin 42 de bord de fuite, tous deux ayant une section transversale sensiblement triangulaire. Pour parvenir à la construction triangulaire de l'aile représentée sur la figure 9, le plus grand nombre des mandrins situés

entre les mandrins 41 du bord d'attaque et 42 du bord de fuite présente également une section transversale triangulaire. Ces mandrins intermédiaires sensiblement triangulaires présentent chacun une surface se trouvant au voisinage soit du revêtement supérieur, soit du revêtement inférieur de l'aile représentée sur la figure 9, qui est légèrement profilée pour fournir le contour de l'aile creuse représentée. Ainsi, les mandrins qui comportent de grandes surfaces, ou bases, présentées au voisinage de la surface supérieure 14 de la cavité concave et qui présentent des sommets au voisinage de la surface inférieure 13 de la cavité concave sont désignés par mandrins triangulaires supérieurs 43. De façon correspondante, les mandrins généralement triangulaires qui présentent de grandes surfaces ou bases au voisinage de la surface inférieure 13 de la cavité concave et des sommets au voisinage de la surface supérieure 14 sont désignés par mandrins triangulaires inférieurs 44.

Afin de prévoir des raccords pour fixer l'aile *a*, on omet des voiles de renforcement en diagonale à partir de deux travées *f* et *g*; les mandrins prévus pour ces travées présentent une section transversale sensiblement trapézoïdale, et sont désignés par les numéros de référence 45.

Il s'est avéré avantageux de disposer les bouts de certains des mandrins 37 en relation déterminée avec le bloc d'extrémité 17 du moule. Ainsi, le mandrin 41 de bord d'attaque, le mandrin 42 de bord de fuite, chacun des mandrins triangulaires inférieurs 44 et chacun des mandrins trapézoïdaux 45 sont munis à leur bout d'un alésage horizontal 46 en regard de l'alésage d'extrémité horizontale correspondante 35 de façon qu'un goujon d'extrémité 36 introduit à travers l'alésage d'extrémité 35 puisse faire saillie dans l'extrémité de chacun de ces mandrins et la mettre en position. Ces mandrins dont les bouts sont ainsi mis en position peuvent néanmoins librement « flotter » de façon inclinée vers le haut à l'extrémité de base et en raison de ce jeu entre l'alésage vertical 40 et le goujon 33. Toutefois, chacun des mandrins supérieurs triangulaires 43 est libre à son bout. Cette liberté des mandrins supérieurs triangulaires 43 (qui alternent de façon générale entre les mandrins dont les emplacements des bouts sont fixes) permet aux mandrins supérieurs 43 de se régler librement à la fois verticalement sur toute leur longueur, et obliquement en s'inclinant, également en oscillant dans un plan de corde autour de leurs goujons de mise en position des bases des mandrins. Cette inclinaison et cette oscillation sont de faible amplitude, bien qu'elles soient importantes par rapport aux tolérances admissibles du revêtement et des voiles qui constituent l'aile *a* représentée sur la figure 9.

Les positions relatives d'un mandrin triangulaire

supérieur 43 et d'un mandrin triangulaire inférieur 44 entre les moitiés 11, 12 du moule sont représentées sur les figures 3 et 4, prises aux postes dans le sens de la corde qui correspondent à deux des gradins adjacents à surface horizontale 31 et au bloc 30 de goujon de mise en position. Ainsi, le mandrin triangulaire inférieur 44 qui occupe la plus grande partie de l'espace à l'intérieur de la cavité du moule sur la coupe représentée sur la figure 3 est fixé à son bout par un goujon horizontal 36 dans son alésage d'extrémité 46; mais il peut flotter verticalement vers le haut et vers le bas à son extrémité de base. Au contraire, le mandrin triangulaire supérieur 43 qui occupe la plus grande partie de la cavité du moule sur la coupe représentée à la figure 4, bien qu'il soit fixé de façon analogue à son extrémité de base, n'est pas fixé à son bout et peut ainsi s'adapter par un mouvement oblique perpendiculairement au plan de la coupe représentée sur la figure 4. Ceci a permis de parvenir dans une mesure remarquable à l'adaptation des mandrins les uns par rapport aux autres et par rapport à la cavité du moule proprement dite, de façon à obtenir un réglage efficace de l'épaisseur de la structure de tissu de verre et de résine à mouler dans les espaces compris entre eux.

En comparant le jeu de mandrins représenté sur la figure 2 avec la structure d'aile complètement moulée représentée sur la figure 9, et en particulier en se référant à la grande travée *f* représentée à la base de la figure 9, la largeur dans le sens de la corde de la travée *f* est égale à la largeur du mandrin trapézoïdal 45 et à la surface dans le sens de la corde ou « base » du mandrin supérieur adjacent désigné par 43' et représenté seul en perspective sur la figure 5, en regardant à partir du sommet qui se trouve dans la surface inférieure de l'aile. Au voisinage de la base du mandrin 43' la surface en diagonale 47 présente une partie plus épaisse ou gradin 48; de façon analogue, la surface supérieure 49 (comme représenté sur la fig. 2), présente un gradin 50. Les gradins 48 et 50 ont des épaisseurs égales à celles des voiles en diagonale ou de renforcement *e* et des voiles verticaux *d* respectivement, qui sont prévus de façon générale comme renforcement à l'intérieur de l'aile *e* représentée sur la figure 9. Pour autant que ces gradins 48 et 50 permettent d'éliminer les voiles en diagonale et verticaux *e*, *d* respectivement dans la zone limitée des gradins seulement, on parvient à un agrandissement de la travée *f* à une largeur supérieure à celle du mandrin trapézoïdal 45 seulement. La travée *f* à sa base reçoit la console de remplissage de base *h* qui est réunie de façon adhésive à la travée *f* après le moulage de l'aile *a*. La fonction principale de la console de remplissage *h* est de fournir un moyen de fixation pour

l'aile *a*, et dans ce but, elle présente un alésage de fixation cylindrique *i*.

Le procédé de moulage d'ailes à enveloppe renforcée suivant la présente invention consiste de façon générale à agencer des couches d'un tissu de renforcement tissé (sans matière plastique fluide) sur une moitié inférieure de moule, à envelopper les couches du tissu de renforcement tissé autour des noyaux ou mandrins, à ajouter une quantité de matière plastique fluide sur ces derniers et à agencer les couches de tissu de renforcement tissé de façon à venir buter contre la moitié supérieure du moule. Comme stade final, les moitiés du moule sont serrées ensemble en relation complémentaire pour fixer une hauteur interne du moule de façon à obtenir un volume interne préalablement déterminé. Ainsi, la matière plastique fluide est refoulée de façon à se répartir à travers, entre et autour des couches du tissu de renforcement tissé de façon à pénétrer dans tous ses interstices. On doit avoir recours à un certain excès de la matière plastique par rapport à la quantité nécessaire pour le rapport voulu du tissu à la matière plastique. La pression refoule l'excès par l'intermédiaire des rainures d'évacuation 18 et hors de l'extrémité de base du moule.

On peut décrire maintenant la façon particulière de mettre en œuvre le présent procédé en utilisant les éléments des moules représentés sur les dessins :

Chacun des corps 37 de moule peut être enveloppé à l'aide d'une matière de renforcement perméable telle que le tissu de verre fibreux d'enveloppement de mandrin 51, et attachée à l'aide d'un fil comme représenté sur la figure 6. L'enveloppement de tissu est de préférence un peu plus grand que nécessaire. Après l'enveloppement, il est découpé à ses extrémités aux dimensions du mandrin. Pour fermer et renforcer le bout de l'aile, l'excès de tissu est découpé à partir des deux côtés du mandrin. Celui laissé en saillie à partir de l'autre côté du mandrin est découpé en une partie de recouvrement de bout triangulaire 52. Pour faciliter l'agencement dans le moule, il s'agit de préférence d'une continuation de la partie de l'enveloppement 51 sur le côté inférieur du mandrin 37. L'enveloppement ainsi découpé présente un dessin à plat sensiblement comme représenté sur la figure 7.

En ce qui concerne le mandrin étagé 43', l'enveloppement de tissu est découpé à l'extrémité de base de façon à s'arrêter aux gradins 48 et 50; et les enveloppements de tissu des mandrins dont les surfaces se trouvent au voisinage de ces gradins sont découpés de façon analogue à cet endroit.

Des feuilles de tissu de verre fibreux désignées comme feuilles de surface inférieure 53 sont découpées pour recouvrir la surface inférieure 13 de

la cavité concave, rabattues vers le haut contre la surface du bout 16 du moule et s'étendent jusqu'au bord supérieur du bloc d'extrémité 17 de moule. Dans le sens de la corde, ces feuilles de verre fibreux s'étendent dans les parties marginales planes 15 et les recouvrent. Les feuilles de revêtement de surfaces supérieures 54 sont découpées pour s'étendre de façon analogue dans le sens de la corde pour recouvrir la surface postérieure entière 14 de la cavité concave, et les parties marginales planes 15 à leurs bords d'attaque et de fuite, et pour rejoindre la partie de bout rabattue vers le haut 55 des feuilles de revêtement inférieures 53.

Les feuilles de revêtement inférieures 53, avec leurs parties de bout rabattues vers le haut 55 disposées contre la surface d'extrémité 16 du moule, sont placées minutieusement sur la moitié inférieure du moule, à l'état sec. Les mandrins triangulaires inférieurs 44, enveloppés comme représenté sur la figure 6, sont disposés sur les feuilles de revêtement inférieures 53, leurs parties de recouvrement de bout 52 étant rabattues vers le haut et mises en place; et les goujons de mise en position 36 des bouts de mandrins sont introduits à travers les alésages 35 du bloc d'extrémité de façon à percer les parties du recouvrement du bout 22 des feuilles de revêtement 53, et pénètrent dans les alésages 46 des bouts de mandrins. Chacun des mandrins triangulaires inférieurs 44 est fixé par la partie en saillie d'extrémité de base 39 de son renforcement en acier 38 au bloc 30 de goujon de mise en position au moyen d'un goujon vertical 33 de mise en position de base.

A ce stade, il peut également être commode de placer sur les feuilles de revêtement inférieures 53 le mandrin 41 de bord d'attaque le mandrin 42 de bord de fuite et les mandrins trapézoïdaux 45 enveloppés de tissu, et de les fixer en place de façon analogue à leurs extrémités de base et de bout.

On verse alors une quantité de résine plastique fluide de consistance sirupeuse répartie de façon grossière sur les feuilles de revêtement inférieures 53 et les mandrins qui ont été placés sur ces dernières. Les mandrins triangulaires supérieurs 43 (et l'un ou l'autre des autres mandrins qui n'ont pas été placés jusqu'à présent sur les feuilles de revêtements inférieures 53) sont mis alors en position.

Les mandrins triangulaires supérieurs 43, comme représenté, ne sont pas munis d'alésages 46 de bouts de mandrins. Ils sont déposés dans leur position sensiblement alternée, en place sur les autres mandrins et sur la matière plastique fluide qui peut se trouver sur ces derniers, dans les positions qu'ils peuvent occuper librement; et les parties en saillie 49 de l'extrémité de base de leurs renfor-

cements en acier 38 sont fixées de façon analogue par goujon au bloc 30.

Lorsque toute la quantité de la matière plastique fluide qui doit être utilisée a été versée sur les mandrins à l'intérieur du moule (soit en totalité, en une seule fois, ou progressivement à mesure que les mandrins y sont mis en place) les feuilles de revêtement supérieures 54 sont mises en place de façon à s'étendre dans le sens de la corde entre les parties marginales planes 15 aux bords d'attaque et de fuite de la cavité du moule et à s'étendre de la base à l'extrémité de cette dernière.

Selon une variante, on peut déposer les feuilles de revêtement sur la moitié inférieure du mandrin en partant du bord de fuite, elles peuvent s'étendre vers l'avant vers le bord d'attaque de l'aile et autour de ce dernier et être rabattues sur les mandrins, et la matière plastique pour former des revêtements de surface supérieure.

En raison de la forme effilée des mandrins et de la cavité du moule on procède au stade supplémentaire suivant : la moitié supérieure 12 du moule est mise en regard de la moitié inférieure 11 du moule, les alésages verticaux manchonnés 20 sont mis en alignement les uns avec les autres, et les goujons d'alignement 21 sont introduits dans les alésages verticaux manchonnés. Toutefois, avant de serrer ensemble les moitiés 11 et 12 du moule, on introduit un goujon d'arrêt 29 dans chacune des paires d'alésages verticaux alignés de goujons d'arrêt 28 de façon que leurs parties médianes soient étroitement ajustées contre l'extrémité de base de chacun des corps 37 de mandrin. Les moitiés 11, 12 des moules sont alors tirées l'une contre l'autre par un moyen de serrage, par exemple, en serrant des moyens à filetage, écrou et rondelle 22, 23 et 24 des goujons d'alignement. La pression de fluide engendrée dans le moule par ce serrage aurait tendance à « extruder » ou à refouler chacun des corps de mandrins effilés vers l'extérieur à leurs extrémités de base; le fait que ces dernières viennent buter contre les goujons d'arrêt 29 empêche les mandrins d'effectuer ce déplacement longitudinal et évite que les alésages verticaux 40 de l'extrémité de base 39 des renforcements d'acier aient tendance à se coincer contre les goujons de mise en position 33.

Le moulage est alors achevé de la façon habituelle pour la résine de moulage plastique particulière utilisée, qui peut consister à laisser simplement la résine durcir. On ouvre alors les moitiés 11, 12 du moule, on retire les mandrins effilés 37 et on enlève l'objet moulé, puis on ébarbe les bords de revêtements s'étendant dans les parties marginales planes 15. Finalement, les plus grandes travées *f* et *g* sont munies de consoles de remplissage fixées par un adhésif, telle que la console de remplissage *h*.

Il semble que la consistance sirupeuse de la résine plastique et la limitation fournie par les épaisseurs multiples du tissu et les espaces étroits prévus entre les mandrins adjacents et les surfaces profilées du moule assurent ensemble une pression de fluide en réponse de laquelle les mandrins régulent leur position pour parvenir à un équilibre. A cet équilibre, un rapport constant a tendance à s'établir, dans l'ensemble de la structure moulée, de la résine plastique au tissu. Ainsi, pour des rapports possibles de la résine plastique au tissu, les épaisseurs des revêtements et des voiles sont réglées en fixant le nombre des épaisseurs du tissu existant dans chaque zone de l'aile en enveloppant à sec les mandrins et en les disposant de façon à être libres entre les moitiés de moule, puis en laissant les mandrins régler leur position pour parvenir à une répartition uniforme de la résine en réponse à la force exercée sur les moitiés complémentaires du moule.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite et représentée, et est susceptible de recevoir diverses variantes rentrant dans le cadre et l'esprit de l'invention.

RÉSUMÉ

A. Procédé d'utilisation d'un appareil de moulage en deux pièces complémentaires, comprenant une moitié supérieure, une moitié inférieure et une série de mandrins internes s'étendant dans le sens de l'envergure, pour former des ailes en matière plastique renforcée, stratifiée, à voiles internes, procédé caractérisé par les points suivants séparément ou en combinaisons :

1° Il consiste à disposer un nombre préalablement déterminé de couches d'une matière de renforcement perméable sur la moitié inférieure du moule, à envelopper séparément les mandrins à l'aide d'un nombre préalablement déterminé de couches de la matière de renforcement perméable, à disposer les mandrins enveloppés en alignement dans le sens de la corde sur la matière de la moitié inférieure du moule à ajouter une certaine quantité de matière plastique fluide sur les mandrins enveloppés, à disposer par dessus un nombre préalablement déterminé de couches de matière de renforcement perméable, à assembler la moitié supérieure du moule en position préalablement déterminée par rapport à la moitié inférieure et à la serrer à l'encontre de la résistance de la matière plastique de façon à la répartir sous une pression de fluide à travers, entre et autour des couches de matière de renforcement, et à régler par cette pression de fluide les positions des mandrins internes par rapport aux moitiés supérieure et inférieure du moule et les uns par rapport aux autres, puis à durcir la matière pour former un objet moulé, et à enlever l'objet de l'appareil de moulage;

2° En utilisant un appareil de moulage en deux

pièces complémentaires comprenant une moitié supérieure effilée de moule, une moitié inférieure effilée comportant une partie d'extrémité à son extrémité plus petite et une série de mandrins internes disposés dans le sens de l'envergure, ledit procédé consiste à agencer une couche de matière de renforcement perméable sur la moitié inférieure du moule à l'aide d'une couche de matière suffisante pour recouvrir la surface interne de la partie d'extrémité du moule de façon rabattue contre cette dernière, à envelopper séparément les mandrins à l'aide de couches de la matière de renforcement perméable et à laisser un rabat de la matière suffisamment en saillie sur une surface du bout de chaque mandrin pour recouvrir le bout, à disposer les mandrins enveloppés en alignement dans le sens de la corde sur la matière de la moitié inférieure du moule, la matière du bout du mandrin étant pressée contre la matière rabattue vers le haut dans la partie du bout du moule, à bloquer les extrémités de base du moule à l'encontre d'un mouvement longitudinal hors du moule, à ajouter une certaine quantité de matière plastique fluide sur les mandrins enveloppés, à disposer une couche de matière de renforcement perméable sur cette dernière, à assembler la moitié supérieure du moule en position préalablement déterminée par rapport à la moitié inférieure et à la serrer à l'encontre de la résistance de la matière plastique fluide;

3° Les mandrins présentent une section transversale triangulaire, et on dispose en alignement dans le sens de la corde sur la matière de la moitié inférieure du moule les surfaces latérales externes d'un premier groupe de mandrins triangulaires enveloppés de façon que les sommets des mandrins s'étendent à l'écart de la moitié inférieure du moule, puis on dispose de façon alternée au voisinage des mandrins un second groupe de mandrins triangulaires enveloppés de façon que leur sommet soit au voisinage de la moitié inférieure du moule et que leurs surfaces latérales externes soient dirigées vers le haut;

B. Appareil de moulage comportant deux moitiés complémentaires pour des ailes, comprenant une moitié inférieure de moule profilée, une moitié supérieure de moule profilée, un moyen associé aux moitiés de moule de façon à établir la hauteur interne voulue du moule, un moyen de serrage appliquant une pression pour les moitiés de moule, et des mandrins internes dont la forme et le volume correspondent aux vides voulus à l'intérieur des ailes, appareil caractérisé par les points suivants séparément ou en combinaisons :

1° Les mandrins présentent des moyens pour les mettre en position librement pour régler leur position de façon à équilibrer la pression interne régnant dans le moule;

2° Les mandrins présentent une section générale-

ment triangulaire et des sommets vers l'intérieur au voisinage de la surface interne des moitiés de moule profilées;

3° Les moyens de mise en position comprennent des prolongements de mandrins s'étendant au-delà des moitiés de moule profilées à une extrémité de ces dernières, chaque prolongement présentant un alésage transversal et un goujon passant à travers ce dernier;

4° Les moitiés de moule définissent une cavité qui s'effile à partir d'une extrémité de base plus

grande vers une extrémité de bout plus petite, et les mandrins internes s'effilent de façon correspondante;

5° On prévoit des butées à l'extrémité de base pour maintenir l'emplacement dans le sens de l' nervure des mandrins à l'encontre d'une pression interne régnant dans le moule.

Société dite : PARSONS CORPORATION

Par procuration :

SIMONNOT, RINUY & BLUNDELL

N. 1.262.381

Société dite :
Parsons Corporation

3 planches. - Pl. III

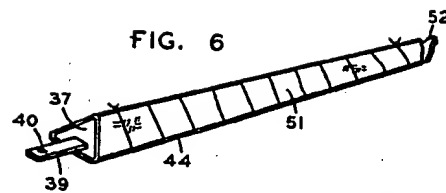
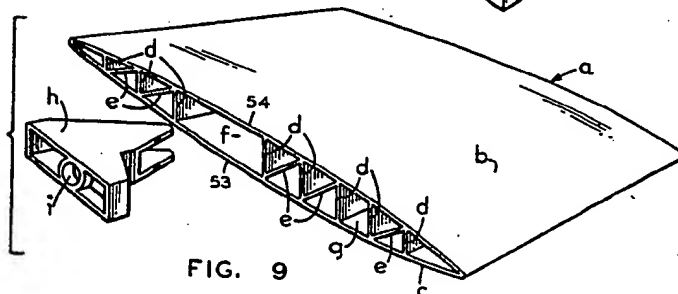
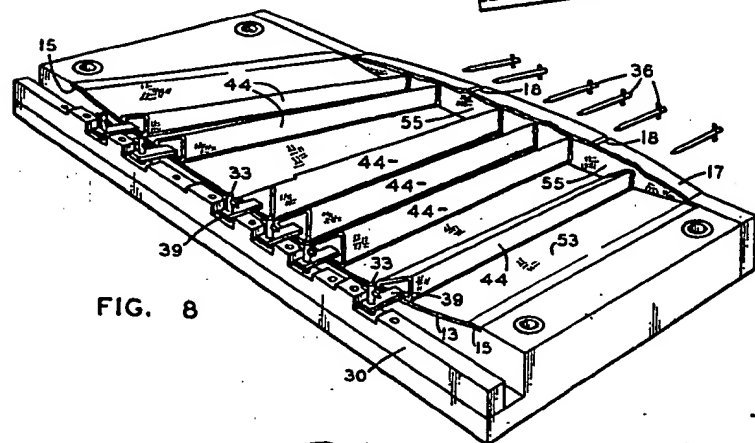
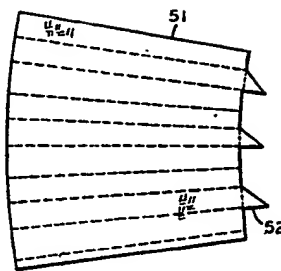


FIG. 7



N. 1.262.381

Société dite :
Parsons Corporation

3 planches. - Pl. II

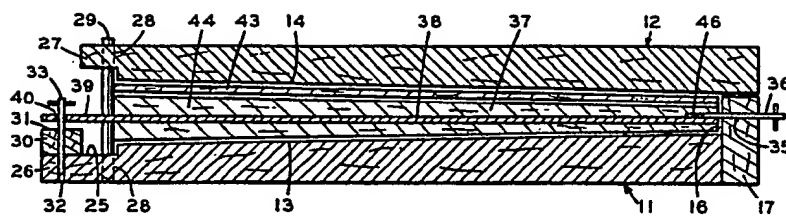


FIG. 3

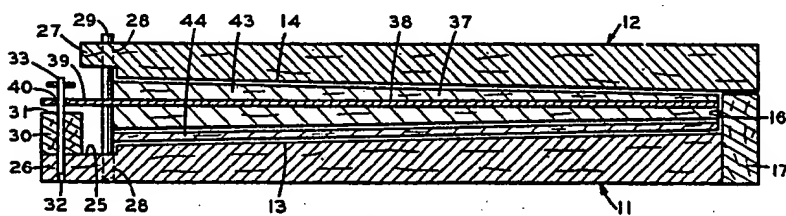


FIG. 4

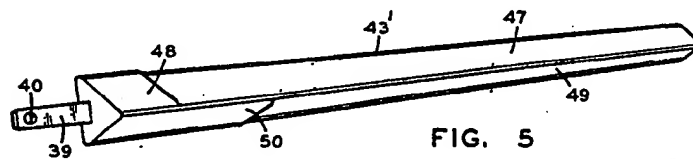


FIG. 5

N. 1.262.381

Société dite :
Parsons Corporation

3 planches. - Pl. I

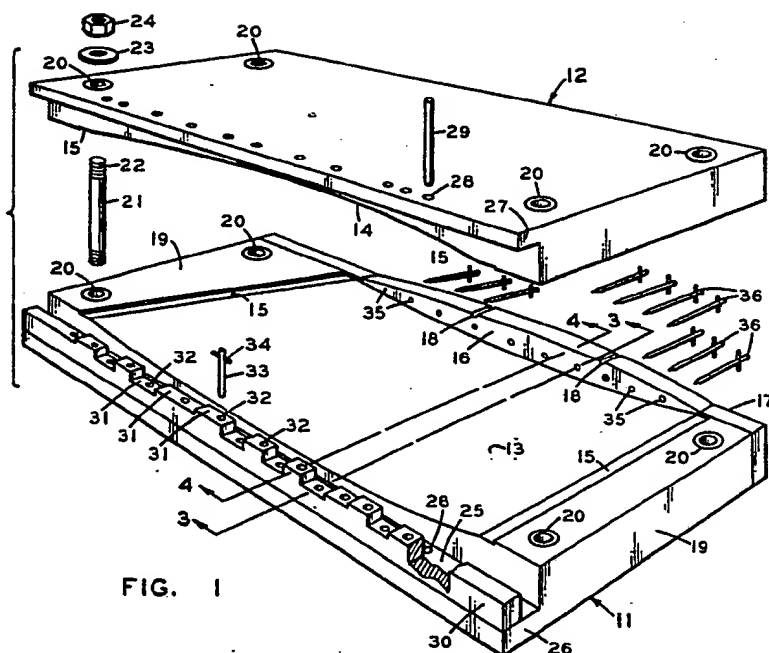


FIG. 1

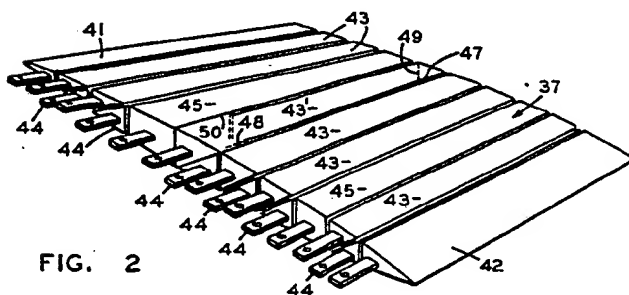


FIG. 2